

## II. PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-113753

(43)Date of publication of application : 25.04.1990

(51)Int.Cl.

H04L 27/34

H03M 5/06

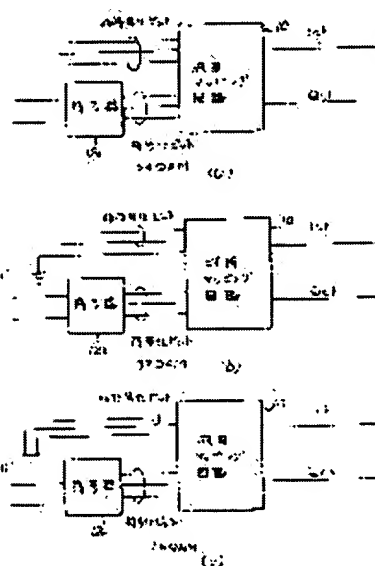
(21)Application number : 63-266248

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 24.10.1988

(72)Inventor : AIKAWA SATOSHI  
TAKANASHI HITOSHI  
NAKAMURA YASUHISA

### (54) CODING MODULATION DEMODULATION CIRCUIT



#### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the general-purpose application of a coding modulator demodulator circuit by optimizing a mapping method and using one mapping circuit and a de-mapping circuit for a modulation system with a different multi- value number.

CONSTITUTION: An additional bit corresponding to  $2m$  sets of symbols ( $m < n$ ) in addition bits in a coding  $2n$  modulator demodulator circuit ( $n$  is a natural number being 3 or over) is the addition of a specific code to the addition bit of a coding  $2m$  modulator demodulator circuit. Thus, a general-purpose mapping circuit and a general-purpose de-mapping circuit are used in common for the modulation system of a different multi-value number. For example, a general-purpose mapping circuit 10 is used in common for coding 64QAM, 32QAM, 16QAM. Then the general-purpose application of the modulation demodulation circuit is improved.

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-113753

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月25日

H 04 L 27/34  
H 03 M 5/066832-5J  
8228-5K

H 04 L 27/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 符号化変復調回路

⑯ 特 願 昭63-266248

⑰ 出 願 昭63(1988)10月24日

⑱ 発 明 者 相 河 聡 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 高 梨 斉 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 中 村 康 久 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁護士 山本 恵一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

符号化変復調回路

## 2. 特許請求の範囲

符号ビットにマッピング回路によりあらかじめ定められる付加ビットを行加して信号空間上に配置し又はデマッピング回路により信号空間上の配置を復号する符号化変復調回路において、

符号化 $2^n$ 変復調回路( $n$ は3以上の自然数)における付加ビットのうち、 $2^m$ 個のシンボル( $m < n$ )に対応する付加ビットが、符号化 $2^n$ 変復調回路の付加ビットに特定の符号を付加したものであることを特徴とする符号化変復調回路。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はデジタル信号伝送における変復調回路に関するものである。特に、符号化変調方式において、送信信号を信号空間上の振幅-位相の両方にマッピングする回路に関する。

(従来の技術)

符号化変調方式においてはマッピング回路が必要となる。これは符号化された信号を符号空間の最小自由距離が最大になるよう急遽に信号空間上に配置(マッピング)するための回路である。このときのマッピング方法毎符号化ビットについては set partition とよばれる方法が一般的である。

(文献 Ungerboeck "Channel Coding with multilevel/phase signals" IEEE Trans. IT, vol. 38 No. pp55-67 Jan 1991)

一方、符号化変調方式ではその情報伝送速度(bit/secで規定)は多値数により規定される。例として8PSK, 16QAM, 32APSK, 256QAMなどが挙げられる。従来は非符号化ビットのマッピング方法に規定はなかったため、各変調方式毎に別個のマッピング方法を定めていた。

従来の技術によるマッピングの例(64QAM)を図6図に示す。ここでは3ビットの符号A~Hが第1表のごとくコード化されているものとし、これに第6図の非符号化ビットが付加される。

## 特開平 2-113753(2)

	coded bit			
A	0	1	1	
B	1	1	0	
C	1	1	1	
D	0	1	0	
E	1	0	0	
F	0	0	1	
G	0	0	0	
H	1	0	1	

第1表

例えば、第6図の左上のGの場合には、Gのコード000に111が付加されて111000となる。

(発明が解決しようとする課題)

従来の技術では、1つのマッピング回路は1つの変調方式にしか適用できなかったため、共通部分が多いビット変調回路も変調方式の変調多値数が異なると、全く使用することができず、符号化変復調装置の汎用性が大幅に低下するという欠点があった。

第7図は従来のマッピング回路で、図示のごとく、64QAM、32APSK、16QAMの各々に対し異なるマッピング回路が必要である。

本発明はマッピング方法を最適化することにより、1つのマッピング回路およびデマッピング回

路を異なる多値数の変調方式に用いることができるもので、その目的は符号化変復調回路の汎用性を高めることである。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するための本発明の特徴は、符号ビットにマッピング回路によりあらかじめ定められる付加ビットを付加して符号空間上に配置し又はデマッピング回路により信号空間上の配置を復号する符号化変復調回路において、符号化 $2^m$ 変復調回路( $m$ は3以上の自然数)における付加ビットのうち、 $2^n$ 個のシンボル( $m < n$ )に対応する付加ビットが、符号化 $2^m$ 変復調回路の付加ビットに特定の符号を付加したものである符号化変復調回路にある。

(作用)

本発明によると、共用マッピング回路及び汎用デマッピング回路を異なる多値数の変調方式に共通に使用され、符号化変復調回路の汎用性が高められる。従って上記目的が達成される。

(実施例)

3

第1図は本発明によるマッピング方法を示す実施例である。これは符号化率 $2/3$ の符号を用いた符号化64QAMのマッピングである。図でA~Hは符号化ビットを示し、前述の第1表のごとくコード化される。

この符号化ビットの配置はset partition法により定めてある。図で各シンボルについて、3桁で書かれた数が非符号化ビットを示す。ここでは符号化率 $2/3$ の符号を用いてあるため、64QAMの6ビットのうち3ビットが符号化ビットであり、残り3ビットが非符号化ビットである。

次に第1図で中心の表で囲まれた領域Aの16シンボルの非符号化ビットの上位2ビットに着目する。これら上位2ビットはすべて0であり、下位1ビットのみが1と0に分れる。さらに、第1図において領域B内の32のシンボルに着目すると上位1ビットが0であることがわかる。従って、16QAMの場合と同様に上位1ビットを0に固定することにより第1図の場合と同じ汎用マッピング回路を使用できることがわかる。

5

4

第2図は本発明によるマッピング回路の例で、64QAM、32QAM、16QAMの各々に共通の汎用マッピング回路10(第1図のマッピングに対応)が用いられ、32QAMの場合には非符号化ビットのうち1ビットが0に固定され、16QAMの場合には非符号化ビットのうち2ビットが0に固定される。

なお、マッピング回路は符号器(送信器)側にあるが、マッピング回路の逆の動作を行なうデマッピング回路が復号器(受信器)側にある。この場合も同様の手順で汎用化されたデマッピング回路を用いることができる。

汎用デマッピング回路20の入出力関係を第3図に示す。この場合、出力のうち32APSKで1ビット、16QAMで2ビットが常に0と出力される。この信号を無視して他のビットをデマッピング信号として用いる。

更に符号化256QAM(符号化率 $2/3$ )の場合のマッピングを第4図に示す。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の回路を用いれば

6

## 特開平 2-113753(3)

値数の変調方式に用いることができるため、変復調回路の汎用性が向上する。また、呼置や伝送路の状況などに応じて変調方式を変化させる柔軟な伝送網の構成が図れる。

また、このマッピングにより符号化利得が減少することはない。このことは第5図に示すシミュレーション結果からわかる。この図は拘束長6、符号化率1/2の符号化256QAMのC/H(信号対雑音)対BER(符号誤り率)特性を示したものである。

以上のような汎用化を考慮したマッピング方法は信号の形によらず、QAM、APSKのみならず、PSKなどあらゆる符号化変復調方式に用いることができるのはいうまでもない。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるマッピングの例を示す図、第2図は本発明によるマッピング回路の例、第3図は本発明によるデマッピング回路の例、第4図は本発明によるマッピングの別の例を示す図、第5図は本発明と従来の技術の特性を比較して示す図、第6図は従来のマッピングの例、第7

図は従来のマッピング回路の例である。

19: 派用マッピング回路

12: 符号器

20: 派用デマッピング回路

特許出願人

日本電信電話株式会社

特許出願代理人

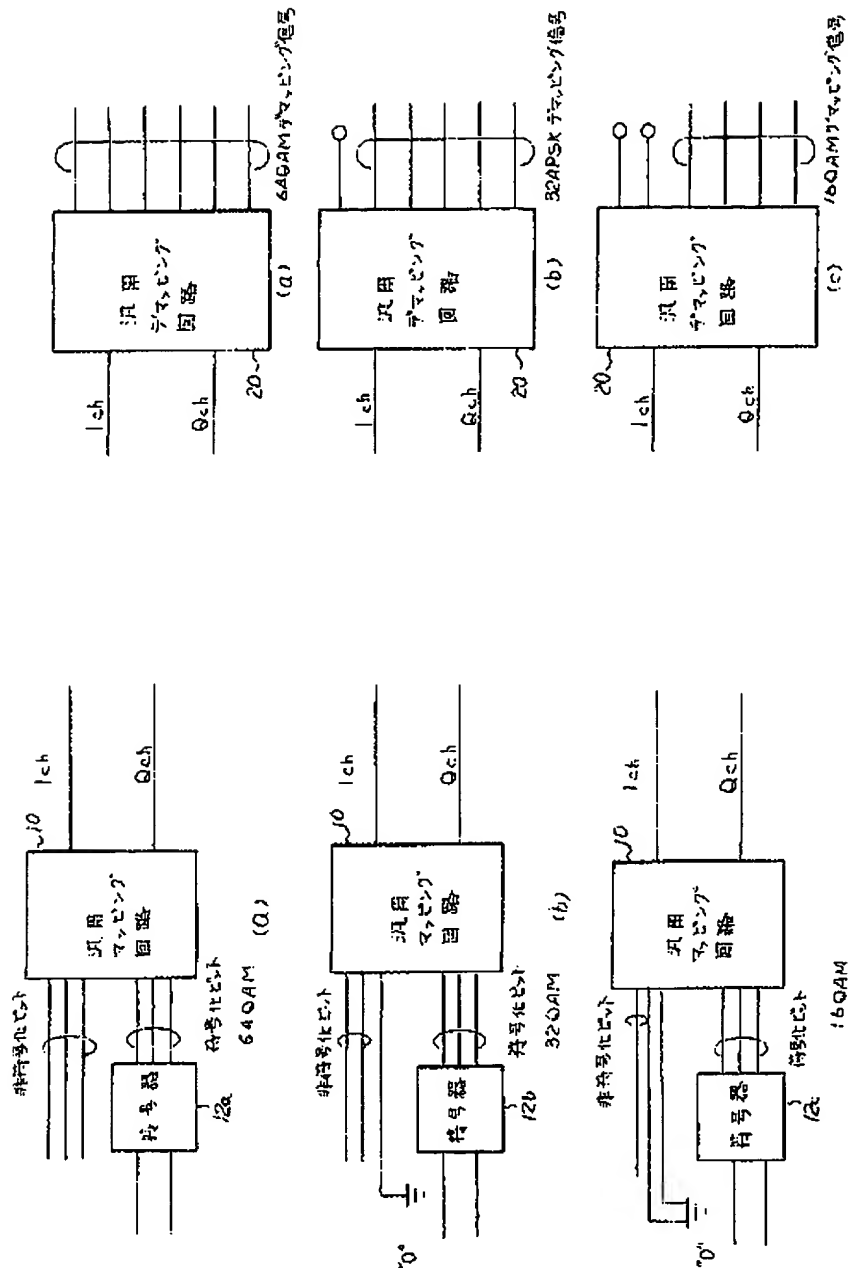
弁理士 山本 恵一

G	H	E	F	G	H	E	F
111	101	100	100	110	110	111	111
C	D	A	B	C	D	A	B
111	101	010	010	011	011	101	101
E	F	G	H	E	F	G	H
110	011	001	001	001	001	010	100
A	B	C	D	A	B	C	D
110	011	001	000	000	000	010	100
G	H	E	F	G	H	E	F
100	010	000	000	000	001	011	110
C	D	A	B	C	D	A	B
100	010	001	001	000	001	011	110
E	F	G	H	E	F	G	H
101	101	011	011	010	010	101	111
A	B	C	D	A	B	C	D
111	111	110	110	100	100	101	111

本発明によるマッピング

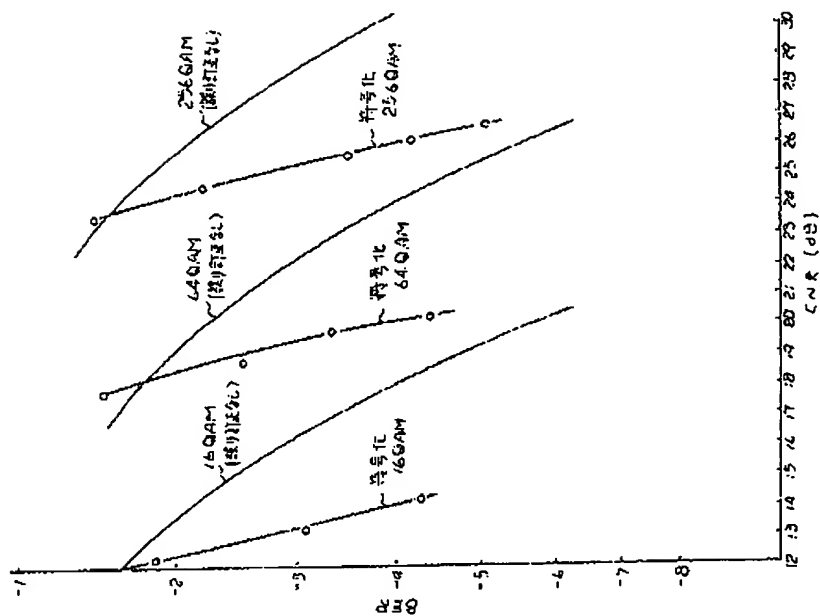
第1図

特開平 2-113753(4)

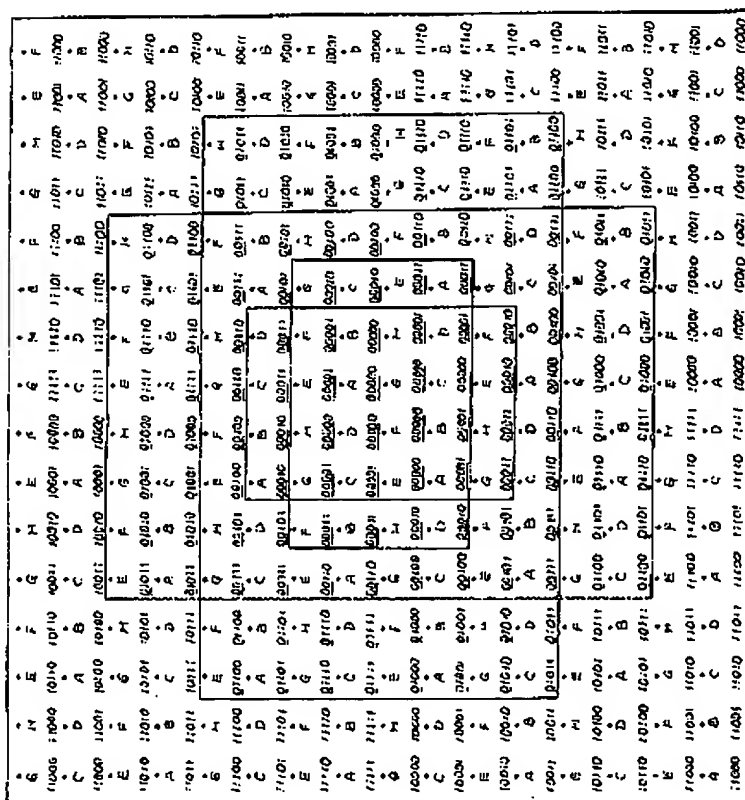


第 3 図

第 2 図



四  
 八  
 廿



學 4





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**